

Enrique Ballesteró,
Conxita Durán,
Departament de Rendiment Esportiu. INEFC-Lleida.
Antoni Planas,
Departament de Ciències Aplicades. INEFC-Lleida.
Dr. Jesús López Bedoya,
Dra. Mercedes Vernetta,
*Departamento de Educación Física. Facultad de
Ciencias de la Actividad Física y el Deporte. Granada.*

FORÇA I DOMINÀNCIA LATERAL

Paraules clau: gimnàstica artística esportiva, dominància lateral, força, lateralitat.

Abstract

In many sports disciplines and particularly artistic gymnastics certain doubts and problems arise as to the coherent selection of a manual or podal body segment to perform the functions of a support or impulsion segment for the movement where either strength or dexterity and precision are required. The execution of a gymnastic element in inverted positions using alternatively as axis one or the other arm has been the point of departure for this paper.

In this experimental intergroupal study we worked with 29 subjects, from a total of 42 initial subjects, all of them physical education students with ages ranging from 18 to 20 years old. They were submitted to various lateral dominance and manual and podal dynamo metrical tests. The results obtained in the lateral dominance tests were registered using two qualitative variables (right handed and left handed). These had to be transformed later into quantitative variables, with a value range from 0-100, for statistical treatment. The total grouped values for the manual and podal lateral dominance tests gave as a result 5 levels of lateral dominance: high left-handedness, medium left-handedness, undefined, medium right-handedness, high right-handedness.

The data for all subjects gathered in the manual and podal dynamo metrical tests were also distributed in 5 levels —number one standing for the lowest strength level and number five for the highest— for statistical treatment.

The results obtained in these tests show that a greater degree of lateral dominance does not justify the attribution of strength functions to the manual and podal segments corresponding to the left side limbs and ability functions to the right side limbs.

On the other hand as a final conclusion we might say that our results indicate a certain tendency with high degrees of right-handedness, for the subject to have more strength in the right side limb compared to the left side one.

Resum

En moltes disciplines esportives, i en particular en la gimnàstica artística, se'ns plantegen certs dubtes i proble-

mes a l'hora d'escollir de manera coherent, un segment corporal manual o podal que realitzi les funcions de segment de recolzament o impulsio en el moviment on es requereix la força, o en aquell en què es requereix habilitat i



precisió. L'execució d'un element gimnàstic en posicions invertides en què s'utilitza com a eix unes vegades en braç i altres el braç contrari com a tal, ens ha portat a plantejar aquest treball.

En aquest estudi experimental intergrup, es va treballar amb 29 persones totes elles estudiants d'Educació Física, d'un total de 42 persones inicials, amb un edat d'entre 18 i 20 anys. Se'ls va sotmetre a diferents proves de dominància lateral i dinamomètriques manuals i podals. Els registres dels resultats obtinguts en les proves de dominància lateral es van fer mitjançant dues variables qualitatives (esquerrans i dretans. Posteriorment, s'han hagut de transformar en variables quantitatives, i se'ls va donar valors compresos entre 0-100 per tal de possibilitar així el seu tractament estadístic. Així els valors podals i manuals van quedar descrits en cinc nivells de dominància lateral: nivell esquerrà alt, nivell esquerrà mitjà, no definits, nivell dretà mitjà i nivell dretà alt.

Les dades recollides de totes les persones en les proves de dinamometria manual i podal, es van distribuir en cinc nivells, tal i com es va fer en les anteriors proves de dominància lateral per al seu tractament estadístic.

El primer seria el nivell inferior de força i el cinquè, el nivell superior d'aquesta.

En els resultats obtinguts en aquestes proves es pot apreciar que no pot tenir major definició de dominància lateral. Això es pot atribuir als segments manuals i podals de funcions de força per als membres corporals del costat esquerra i d'hàbils per als membres corporals del costat dret.

Per altra banda, podríem concloure dient que, a jutjar pels nostres resultats existeix una certa tendència a tenir més força en el membre dret respecte al

membre esquerrà amb un grau de dretans alt.

Introducció

En la gimnàstica artística i en altres disciplines esportives, no sorgeixen dubtes a l'hora d'elegir de manera coherent una cama i/o un braç per executar moviments tècnics que suposin eficàcia. Això sol passar sobre tot en etapes d'aprenentatge en què intervenen molts aspectes a coordinar.

En el món de la gimnàstica, quan ens referim als segments podals, davant l'execució d'un element gimnàstic, solem fer-ho atribuint qualificatius de "cama de suport i de cama directriu". La cama de suport, la majoria de les vegades sol anomenar-se també "cama d'impulsió màxima" i per tant, podríem considerar-la a priori com la "cama forta". Carrasco (1979) ens diu que la cama de suport o d'impulsió màxima és per definició la més forta, i com a conseqüència d'això anomena la cama contrària "cama directriu". Com confirma aquesta autor, a la cama directriu se li atribueixen qualificatius de destresa i precisió com a cama que condueix el moviment.

No succeeix el mateix a l'hora d'assignar qualificatius als segments manuals. No existeixen a priori segments manuals dorts ni segments manuals directrius, si bé podem observar que aparentment es reparteixen aquestes funcions a l'hora d'executar els elements gimnàstics en aquells aparells on es requereixen suports i suspensions.

Quan observem els gimnastes, ens adonem que la realització d'elements gimnàstics en diferents aparells, algunes vegades els segments corporals s'utilitzen com a suport o eix per poder dirigir el moviment amb un altre segment corporal allí on es requereix ha-

bilitat i precisió. Altres vegades, s'utilitzen com a impulsio en els moviments on es requereix força.

Olislagers (1981) va realitzar un estudi correlacional i descriptiu amb la pretensió de detectar la lateralitat i la rellevància en el sentit de rotació longitudinal. Va descobrir que només el 55% dels subjectes femenins van utilitzar la cama d'impulsió màxima com a cama de suport de la rondada, la roda lateral o el suport estès invertit.

Azemar (1970) concorda amb les afirmacions a les quals va arribar Olislagers i va considerar les impulsions gimnàstiques com a impulsions secundàries, que no necessiten per a la seva realització de la cama d'impulsió màxima. Malgrat tot, Olislagers (1984) va observar en el seu estudi que en el 75% dels subjectes masculins va influir la seva lateralitat podal per escollir la cama de suport com a cama d'impulsió màxima en la rondada i d'altres elements amb impulsions alternatives gimnàstiques.

En principi, podríem establir criteris semblants per als segments manuals.

En l'àmbit de l'alta competició en la gimnàstica artística esportiva, hem observat que gimnastes, amb el mateix sentit de rotació longitudinal (SRL) en diferents aparells de suport, de suspensió o de salt, mostren tendències contràries a l'hora de realitzar l'element de sortida de l'exercici que estan executant. Això es dona sobretot en aparells que requereixen el suport de mans durant un temps prolongat, com passa en el cas de les paral·leles masculines, tot i quan l'element que realitzen a la sortida de l'aparell, no presenti cap rotació longitudinal. Molts dels elements gimnàstics que s'executen a les barres paral·leles requereixen de les esmentades rotacions longitudinals, partint del suport dels braços.

Observem que algunes vegades, els gimnastes utilitzen com a eix de gir el

braç del costat del sentit de rotació longitudinal preferent (SRLP), i altres utilitzen el braç del costat oposat al (SRLP).

Això podria no ser una contradicció tot i quan en el present treball hem intentat esbrinar l'existència o no de membres superiors com en els inferiors.

Pel que fa a tot això, Olislagers (1984) en el seu estudi va arribar a la conclusió que l'execució de girs simples no influeix per a la lateralitat podal o manual. Es poden considerar com a girs simples aquells elements el codi de puntuació dels quals confereix una valoració mínima de dificultat o inclús aquells moviments que no estan reflectits d'aquesta manera en el codi. Balances en terra, canvis directes en barra fixa (River i Fover), valsos en paral·leles, mig gir per col·locar-se de cara a la següent diagonal, etc.

Un altre estudi realitzat per Bedoya (1990) ens diu el grau de lateralitat manual o podal amb una definició quasi completa de la dominància lateral dretana, que té una relació important amb el sentit referencial de rotació longitudinal a l'esquerra. Així els subjectes que es van definir de manera completa com a dretans, tant manualment com podalment, van preferir girar, en la major part dels casos, pel costat esquerra respecte al seu eix longitudinal.

Plantejament del problema

Abans de l'exposat anteriorment, ens plantejem una sèrie de preguntes experimentals com les següents:

- Es podria dir que la dominància lateral manual i podal influeixen en l'atribució de rols en els segments corporals, de tal manera que se'ls podria qualificar a un de segment

fort i a l'altre de segment hàbil o de destresa?

- Quanta més diferència hi hagi entre la força del segment dominant respecte al no dominant, és necessari que la dominància lateral del subjecte hagi d'estar definida? O pel contrari, ¿quant major és el grau de definició de la lateralitat del subjecte, més gran és la correlació que existeix entre la diferència de la força del segment dominant respecte el seu segment dominant?

Aspectes metodològics

Es treballa amb subjectes estudiants de primer curs d'INEF de Granada. EL procés de selecció de subjectes experimentals va partir d'unes proves d'habilitats gimnàstiques bàsiques. De tots els subjectes inscrits no només van arribar a acabar totes les proves, 29 entre homes i dones, amb una edat compresa entre 8 i 20 anys. Aquests subjectes, que havien accedit voluntàriament a l'experiment, se'ls va sotmetre a diferents proves de dominància lateral i de força, tant dels membre superiors com dels inferiors, especificades a continuació.

Seleccionem una sèrie de proves de dominància lateral manual i podal, les més significatives i les que millor s'adapten al nostre estudi. Aquestes van implicar aspectes de preferència, dominància i *performance* conjunta. Aquestes proves van ser desenvolupades en l'ordre que a continuació exposem:

- a) proves de dominància lateral
- b) proves de força manuals i podals

Hem basat en qüestionari en proves monomanuals i podals, ja que les són parts anatòmiques parells i globalment simètriques les que millor defineixen la

predominança lateral i les que millor s'adapten als moviments gimnàstics que impliquen gir en l'eix longitudinal. En el nostre cas, varem tenir en compte que la població objecte del nostre estudi, és una població adulta i per tant, presumiblement lateralitzada. Varem extreure de totes les proves existents en la bibliografia consultada, algunes de les quals es van aplicar directament i altres es van modificar amb el propòsit d'adaptar-les millor a la nostra població i objecte d'estudi, tenint en compte criteris d'elecció, d'eficiència i de velocitat comparada.

Proves manuals i podals

Les proves de lateralitat manual seleccionades fan ser les següents:

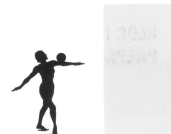
1. Tapping test
2. Escriptura comparada
3. Gest d'atac
4. Llançar una pilota

Les proves podals que varem escollir i que varem adaptar per al nostre treball avaluen fonamentalment una major preferència de caràcter dinàmic, que requereixen d'un grau més alt de coordinació motriu.

Les proves seleccionades i modificades per nosaltres inclouen algunes d'elles, factors d'elecció de peu, d'habilitat comparada i d'eficiència comparada. Aquestes van ser les següents:

5. La ratlleta
6. El salt
7. Tir a porta
8. Cop de taló

Atenent les característiques de la nostra especialitat com és la gimnàstica artística esportiva, a l'hora de seleccionar les proves dinamomètriques de menor validesa, varem escollir aquelles en què la mecànica del seu moviment fos semblant o representativa de les accions musculars de l'esmentada especialitat i factibles per al nostre estudi.



D'entre l'amplitud del moviment de l'articulació del colze, varem seleccionar dues d'aquestes, que van ser la flexió i l'extensió. Per a les proves dinamomètriques podals, varem escollir les mateixes amplituds, flexió i extensió de l'articulació del colze. Tant en les proves podals com en les manuals, es van executar en els dos segments corporals.

Autors com Wazny (1974) ens proposen un model d'execució de proves dinamomètriques amb aquestes mateixes amplituds de moviment.

Les proves seleccionades van ser modificades i adaptades per nosaltres per a la seva correcta realització. Aquestes van ser les següents (figura 1):

1. Flexió de l'articulació del colze dret (Br. Esq. Flex.)
2. Flexió de l'articulació del colze dret (Br. Dr. Flex.)
3. Flexió de l'articulació del genoll esquerra (C. Esq. Flex.)
4. Flexió de l'articulació del genoll dreta (C. Dr. Flex.)
5. Extensió de l'articulació del colze esquerra (Br. Esq. Ext.)
6. Extensió de l'articulació del colze dret (Br. Dr. Flex.)
7. Extensió de l'articulació del genoll esquerra (C. Esq. Ext.)
8. Extensió de l'articulació del genoll dreta (C. Dr. Ext.)

Material

S'han utilitzat fulls de registre per a cadascuna de les proves, tant de dominància lateral com de força. Quant al material esportiu, s'han utilitzat una pilota de futbol reglamentària per a les proves de dominància lateral i per a les proves de força, es va utilitzar un dinamòmetre model TKK. La seva escala té una mesura de 0-300 Kg/força amb divisions de 1/2 kg. Com a context, es va escollir el pavelló polispor-

DOMINÀNCIA LATERAL

FORÇA

PROVES MANUALES

TAPING TEST
ESCRITURA COMPARADA
GEST D'ATAAC
LLANÇAMENT DE PILOTA

FLEXIÓ BRAÇ DRET
FLEXIÓ BRAÇ ESQUERRE
EXTENSIÓ BRAÇ DRET
EXTENSIÓ BRAÇ ESQUERRE

PROVES PODALS

XARRANCA
SALT DE LONGITUD
LLANÇAMENT A PORTA
TALONADA

FLEXIÓ CAMA DRETA
EXTENSIÓ CAMA DRETA
FLEXIÓ CAMA ESQUERRA
EXTENSIÓ CAMA ESQUERRA

SUBJECTES: 29 estudiants de 1r INEF Granada

Figura 1

tiu de l'INEF de Granada perquè la sala és la més adequada a les característiques de la prova de dominància lateral i la sala de musculació del mateix centre.

Els registres dels resultats obtinguts en les proves de dominància lateral ens van permetre classificar els subjectes en cinc categories, que es distingeixen entre manuals i podals. Aquestes categories són:

- Esquerra alta
- Esquerra mitjana
- No definits (ambidestres o equípodos)
- Dreta mitjana
- Dreta alta

Els registres dels resultats obtinguts en les proves de dominància lateral es van fer mitjançant dues variables qualitatives (esquerrans i dretans). Posteriorment, s'han hagut de transformar en variables quantitatives, i se'ls va donar uns valors compresos entre 0 i 100 per possibilitar així el seu tractament estadístic. Els valors donats per a cada prova van quedar significats de la manera següent:

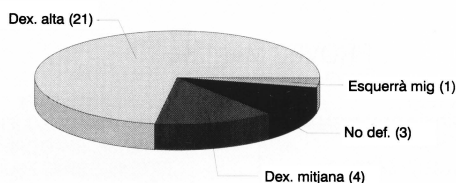
- Valor 100: dretans (4D/0E)
- Valor 80: dretans (4D/1E)
- Valor 60: dretans (3D/2E)
- Valor 40: esquerrans (3E/2D)
- Valor 20: esquerrans (4E/1D)
- Valor 0: esquerrans (4E/0D)

Els números que es troben entre parèntesis expliquen la relació entre les repeticions que els subjectes van executar amb un segment corporal dret (D) i l'esquerra (E) dins d'una mateixa prova. Fan un total de cinc repeticions per a cadascuna d'elles.

Els valors agrupats totals de les proves de dominància lateral manuals i podals van quedar com segueix:

- 0 al 20 (0-80) correspon a un esquerrà alt
- 20 al 40 (80-160) correspon a un esquerrà mitjà
- 40 al 60 (160-240) correspon als no definits
- 60 al 80 (240-320) correspon a un dretà mitjà
- 80 al 100 (320-400) correspon a un dretà alt

Categoria lateralitat podal



Categoria lateralitat manual

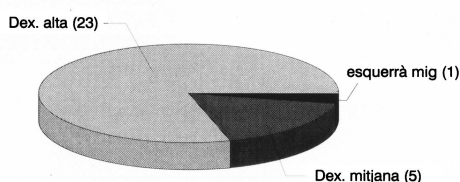


Figura 2

FORÇA DE BRAÇ ESQUERRE			
CATEGORIA DE LATERALITAT MANUAL	MITJANA	D. E.	CASOS
ESQUERRÀ MITJÀ	42.000	.000	1
DEXTRALITAT MITJANA	35.000	10.0747	5
DEXTRALITAT ALTA	29.7826	8.0845	23
S'ha aplicat un <i>oneway</i> i no s'han trobat diferències estadísticament significatives (P = 0.2106)			29
FORÇA DE BRAÇ DRET			
CATEGORIA DE LATERALITAT MANUAL	MITJANA	D. E.	CASOS
ESQUERRÀ MITJÀ	41.0000	0.0000	1
DEXTRALITAT MITJANA	33.8000	8.1670	5
DEXTRALITAT ALTA	30.9130	8.6124	23
S'ha aplicat un <i>oneway</i> i no s'han trobat diferències estadísticament significatives (P = 0.4431)			29
FORÇA DE CAMA ESQUERRA			
CATEGORIA DE LATERALITAT PODAL	MITJANA	D. E.	CASOS
ESQUERRÀ MITJÀ	69.0000	0.0000	1
NO DEFINITS	102.6667	13.2035	3
DEXTRALITAT MITJANA	114.5000	30.5778	4
DEXTRALITAT ALTA	102.9048	23.0215	21
S'ha aplicat un <i>oneway</i> i no s'han trobat diferències estadísticament significatives (P = 0.4007)			29
FORÇA DE CAMA DRETA			
CATEGORIA DE LATERALITAT PODAL	MITJANA	D. E.	CASOS
ESQUERRÀ MITJÀ	65.0000	0.0000	1
NO DEFINITS	102.0000	16.7033	3
DEXTRALITAT MITJANA	110.5000	34.5495	4
DEXTRALITAT ALTA	104.2857	23.4247	21
S'ha aplicat un <i>oneway</i> i no s'han trobat diferències estadísticament significatives (P = 0.4379)			29

Taula 1

Les dades recollides de tots els subjectes en les proves de dinamometria manuals i podals es van distribuir en cinc nivells tal i com es va fer a les anteriors proves de dominància lateral per al seu tractament estadístic.

El primer seria el nivell inferior de força i el cinquè, el nivell superior d'aquesta.

Resultats

Des d'una anàlisi global i analitzant els resultats de les proves de dominància lateral, tant manuals com podals, s'observa que predominen eminentment els subjectes classificats dins la categoria de dretans alts, mentre que els representants de les altres categories són una minoria i demostren freqüències molt inferiors (figura 2).

Les proves podals tenen un component important d'impulsió, a més del component fi i coordinatiu de la cama o peu lliure, que denominem directriu. S'aprecia, per tant, en els resultats globals corresponents a les proves podals que segueix predominant d'una manera important la dominància dretana alta, però amb valors inferiors als obtinguts en les proves manuals. Això potser es deu al fet que existeix major influència social de l'ús d'un segment manual sobre l'altre, mentre que aquesta influència no és tan acusada al membre inferior.

En els resultats d'aquestes proves, s'ha pogut observar que es tendeix cap a una certa dominància lateral en algunes activitats, presumiblement més influenciades explícitament o implícitament pel mig.

La prova estadística aplicada (anàlisi de variància *oneway*) compara les mitjanes obtingudes a les proves de força, dels grups definits en categories (taula 1).



Respecta a les proves dinamomètriques s'observa que els valors enregistrats manuals es troben agrupats en tres categories, mentre que els valors podals es troben més dispersos en més categories.

Per contestar a la primera pregunta experimental, i després d'observar la taula 1, resulta obvi la falta de subjectes en certes categories de dominància lateral; malgrat això no podem renunciar a intentar fer algun comentari.

Els dretans mitjans obtenen sistemàticament valors de força més grans en "tots" els segments avaluats; d'altra banda també presenten més variabilitat en els registres, exceptuant la força del braç dret.

La prova estadística aplicada (anàlisi de variància *oneway*) compara les diferències de força d'un segment respecte a un altre (D-E) segons la categoria a què pertany el subjecte, és a dir, relacionen el grau de dominància lateral amb la diferència de força entre els segments corporals (cames i braços), tant separatament, braços per un costat i cames per un altre, com conjuntament: el costat dret de cames i braços amb el costat esquerre (taula 2).

Per contestar a la segona pregunta experimental, s'han agrupat els subjectes en tres categories:

Esquerrans i dretans alts: molt definits

Esquerrans i dretans mitjans: poc definits

Ambidestres o equípodes: sense definir

D'aquesta forma s'estableix una classificació en funció del grau de determinació dels subjectes segons els resultats de les proves de dominància lateral.

DIFERÈNCIA DE FORÇA TREN SUPERIOR			
GRAU DE DOMINÀNCIA LATERAL MANUAL	MITJANA	D. E.	CASOS
POC DEFINIT	2. 5000	2. 2583	6
MOLT DEFINIT	2. 0000	1. 5667	23
S'ha aplicat un <i>oneway</i> i no s'han trobat diferències estadísticament significatives ($P = 0. 534$)			29
DIFERÈNCIA DE FORÇA TREN INFERIOR			
GRAU DE DOMINÀNCIA LATERAL PODAL	MITJANA	D. E.	CASOS
SENSE DEFINIR	4. 0000	3. 6056	3
POC DEFINIT	6. 0000	3. 1623	5
MOLT DEFINIT	7. 2857	5. 4327	21
S'ha aplicat un <i>oneway</i> i no s'han trobat diferències estadísticament significatives ($P = 0. 5436$)			29
DIFERÈNCIA DE FORÇA D'AMBDÓS COSTATS			
GRAU DE DOMINÀNCIA LATERAL TOTAL	MITJANA	D. E.	CASOS
SENSE DEFINIR	1. 0000	. 0000	1
POC DEFINIT	7. 0000	7. 6811	5
MOLT DEFINIT	7. 0435	5. 0675	23
S'ha aplicat un <i>oneway</i> i no s'han trobat diferències estadísticament significatives ($P = 0. 5710$)			29

Taula 2

En les taules de força del tren superior, es comprova que per tenir major grau de definició de lateralitat no hi ha major diferència de força entre ambdós braços, sinó tot el contrari, encara que els valors no són significatius. Però en el tren inferior es confirma que això passa, és a dir que a major nivell de definició més diferència de força entre segments podals, encara que aquest darrer grup presenta més variabilitat.

Conclusions

En relació als resultats d'aquestes proves, afirmem amb certa prudència i no de manera concloent, que no podem assignar als segments manuals i podals rols diferents de manera diferent: un de força i un altre d'habilitat.

Contestant a la pregunta experimental de si com més gran és el grau de

definició de la lateralitat del subjecte més gran és la diferència de força del segment dominant respecte el seu segment no dominant, podem deduir que, a partir de l'anàlisi de les nostres dades i aplicant un *oneway*, no s'han trobat diferències estadísticament significatives.

S'observa en aquest estudi que no pel de tenir major grau de definició de dominància lateral, es pot atribuir als segments manuals i podals d'un costat funcions de fortalesa i per als membres corporals de l'altre costat, funcions d'habilitat i destresa. Es podria dir que podem tenir un segment manual o podal més fort que l'altre, però no per això aquest segment sempre desenvoluparà la funció de "fort", de punt de suport o d'eix de rotació en moviments gimnàstics, ni tampoc l'altre segment prendrà sempre la funció d'"hàbil" o de destresa. Podria succeir que en ocasions i en funció de la dificultat de l'element gimnàstic, en aquest cas, els rols de destresa i de